

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA



**“EVALUACIÓN DE TRES TRATAMIENTOS (*Ivermectina*
vrs Fipronil vrs Coumaphos) CONTRA DERMATOBIASIS
BOVINA EN LA ALDEA CHANCÓ DE SAN JUAN ERMITA,
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA”**

NEPHTALI CESAR ESTEEVEN YOC DE LEON

Médico Veterinario

GUATEMALA, ABRIL DE 2014

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**“EVALUACIÓN DE TRES TRATAMIENTOS (*Ivermectina* vrs
Fipronil vrs *Coumaphos*) CONTRA DERMATOBIASIS BOVINA EN
LA ALDEA CHANCÓ DE SAN JUAN LA ERMITA, DEPARTAMENTO
DE CHIQUIMULA”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

NEPHTALI CESAR ESTEEVEN YOC DE LEON

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, ABRIL DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA	M. V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
VOCAL I	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II	MSc. Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III	M. V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV	Br. Javier Augusto Castro Vásquez
VOCAL V	Br. Juan René Cifuentes López

ASESORES

M.V. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNÁNDEZ

M.A. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL

M.V. SERGIO FERNANDO VELIZ LEMUS

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“EVALUACIÓN DE TRES TRATAMIENTOS (*Ivermectina* vrs *Fipronil* vrs *Coumaphos*) CONTRA DERMATOBIASIS BOVINA, EN AL ALDEA CHANCÓ DE SAN JUAN ERMITA, DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS:** Quien da la sabiduría y el conocimiento diariamente creyendo en la promesa del que habita el abrigo del altísimo, morara bajo la sombra del omnipotente.
- A MIS PADRES:** Cesar Augusto, Yoc Ayapan (Q.E.P.D) y Luisa Elizabeth, De León Serrano por su apoyo incondicional y su enorme amor, inculcándome valores de superación, los amo mucho.
- A MIS HERMANAS:** Ingrid, Norayda, Quetzali y Sara por sus sabios consejos durante mi formación académica, apoyándome moralmente cuando se tuvieron circunstancias adversas.
- A MIS ABUELOS:** Mariano de León y María Serrano (Q.E.P.D.) por su cariño y apoyo económico durante el desarrollo de mi carrera profesional.
- A MI TIO:** Armando de León por su consejería durante gran parte de mi formación y haberme brindado apoyo con un trabajo remunerado durante mis primeros años como estudiante universitario.
- A MIS ASESORES:** Dr. Ludwig Figueroa, Dr. Gustavo Taracena y Dr. Sergio Veliz, por su paciencia a lo largo de mi trabajo de graduación.
- A MIS PADRINOS:** Dra. Marisol González, Dr. Luis Villeda y Dr. Rodríguez Zea por la confianza depositada durante tantos años de asesoría veterinaria.
- A MIS AMIGOS:** Juan Pablo García, Beatriz Serrano, Gloria María Rebullí, Pablo Ola, Cristian Vásquez, Marisol Marroquín, Juan Carlos Dubón, Héctor Chávez, Silvia Aguilar por tantos momentos inolvidables, alegrías, tristezas que compartimos juntos en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A: Doña Betty de Morales, esposo e hijos por darme la oportunidad de trabajar en el mercado La Florida, pagar mis estudios obteniendo los logros que por tanto tiempo esperaba y que se dan el día de hoy.

**A MINERA
SAN RAFAEL S.A.** Principalmente al Departamento de Relaciones Comunitarias y Desarrollo encabezados por el Licenciado Javier Fortín, al Ingeniero Camilo Medina por la confianza que han depositado en mi persona en estos dos años, logrando ocupar un espacio en su equipo de trabajo, apoyando a la gente de escasos recursos para la sanidad de sus animales.

**A LA ASOCIACION DE
GANADEROS Y
AGRICULTORES DE
SAN RAFAEL LAS
FLORES:** Encabezada por el Señor Lionel Morales y el Señor José Luis Albrigo, que depositaron su confianza en mi persona para realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado.

**AI CENTRO DE SALUD
DE SAN RAFAEL
LAS FLORES:** Encabezados por el Dr. Ronald Mora, por apoyarme durante mi formación profesional brindándome un espacio físico dentro de sus instalaciones.

**A MI PUEBLO DE
SAN RAFAEL
LAS FLORES:** Santa Rosa por la confianza depositada en mi persona durante más de dos años y medio de formación profesional.

A DON PANCHITO: Presidente de COCODE de la aldea Chancó, Chiquimula por gestionar mi trabajo de graduación con su comunidad, Dios lo bendiga siempre.

A TODAS AQUELLAS PERSONAS, que no mencioné pero que saben que forman parte de mi mundo, mi vida y que tienen un espacio en mi corazón, Dios los bendiga siempre.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPÓTESIS.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo General.....	3
2.2 Objetivo específico.....	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
4.1 Dermatobiasis.....	4
4.1.1 Sinónimos de <i>Dermatobia hominis</i>	4
4.1.2 Definición.....	4
4.1.3 Etiología.....	4
4.1.4 Distribución.....	4
4.1.5 Taxonomía.....	4
4.1.6 Ciclo biológico.....	5
4.1.7 Patogenia.....	6
4.1.8 Semiología.....	6
4.1.9 Sintomatología clínica.....	6
4.1.10 Epidemiología.....	7
4.1.11 Diagnóstico.....	7
4.1.12 Tratamiento y control.....	7
4.1.13 Importancia económica.....	8
4.2 Concepto umbral.....	9
4.3 Características que debe reunir un desparasitante químico.....	9
4.4 Fármacos en estudio.....	9
4.4.1 Coumaphos.....	9
4.4.1.1 Definición.....	9
4.4.1.2 Mecanismo de acción.....	10

4.4.1.3	Indicaciones terapéuticas.....	10
4.4.1.4	Biotransformación.....	10
4.4.1.5	Vías de eliminación.....	10
4.4.1.6	Toxicidad.....	11
4.4.1.7	Tiempo de retiro.....	11
4.4.2	Fipronil.....	11
4.4.2.1	Definición.....	11
4.4.2.2	Mecanismo de acción.....	11
4.4.2.3	Indicaciones terapéuticas.....	12
4.4.2.4	Farmacocinética.....	12
4.4.2.5	Toxicidad.....	12
4.4.2.6	Tiempo de retiro.....	12
4.4.3	Invermectina.....	13
4.4.3.1	Definición.....	13
4.4.3.2	Mecanismo de acción.....	13
4.4.3.3	Indicaciones terapéuticas.....	13
4.4.3.4	Destino y excreción.....	14
4.4.3.5	Toxicidad.....	14
4.4.3.6	Tiempo de retiro.....	14
V.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
5.1	Descripción del área.....	15
5.2	Materiales.....	15
5.2.1	Recursos humanos.....	15
5.2.2	Materiales de campo.....	15
5.2.3	Recursos de tipo biológico.....	16
5.2.4	Recursos de tipo químico.....	16
5.2.5	Centros de referencia.....	16
5.3	Metodología.....	16
5.3.1	Muestreo.....	17

5.3.2	Conteo de carga parasitaria.....	17
5.3.3	Grupos de trabajo.....	17
5.3.4	Aplicación de los fármacos.....	17
5.3.5	Evaluación de fármacos.....	18
5.3.6	Observaciones.....	18
5.4	Método estadístico.....	19
5.4.1	Diseño estadístico.....	19
5.4.2	Variables a medir.....	19
5.4.3	Análisis de datos.....	19
5.4.4	Determinación costo - beneficio.....	19
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
VII.	CONCLUSIÓN.....	24
VIII.	RECOMENDACIÓN.....	25
IX.	RESUMEN.....	26
	SUMMARY.....	27
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
XI.	ANEXOS.....	33

ÍNDICE DE CUADROS COMPARATIVOS

Cuadro comparativo No. 1: Día 0.....	35
Cuadro comparativo No. 2: Día 5.....	35
Cuadro comparativo No. 3: Día 15.....	36
Cuadro comparativo No. 4: Día 30.....	36
Cuadro comparativo No. 5: Día 60.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1:	Cantidad de Lesiones.....	37
Gráfica No. 2:	Áreas Anatómicas.....	40
Gráfica No. 3:	Efectividad Coumaphos en días.....	41
Gráfica No. 4:	Efectividad de Fipronil en días.....	42
Gráfica No. 5:	Efectividad de Ivermectina en días.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1:	Cantidad de Lesiones.....	37
Tabla No. 2:	Forúnculos de acuerdo al color.....	38
Tabla No. 3:	Forúnculos de acuerdo a la edad.....	38
Tabla No. 4:	Áreas anatómicas afectadas.....	39
Tabla No. 5:	Efectividad de fármacos.....	41
Tabla No. 6:	Grado de residualidad.....	43
Tabla No. 7:	Costo/beneficio del Cuomaphos.....	43
Tabla No. 8:	Costo/beneficio del Fipronil.....	43
Tabla No. 9:	Costo/beneficio de la Ivermectina.....	44

I. INTRODUCCIÓN

La explotación ganadera en Guatemala, constituye una de las bases fundamentales de la economía nacional. Su rentabilidad dentro de la magnitud del valor económico y social de la ganadería bovina, está enmarcada en el sustento nutricional, tanto en carne como en leche, siendo catalogada como una actividad fundamental dentro de los sectores de prioridad.

Las enfermedades parasitarias suponen un importante coste económico para el ganadero. Su control depende, al igual que el resto de las enfermedades infecciosas, de un buen conocimiento de su epidemiología. El establecimiento de las medidas preventivas más adecuadas en función del sistema de explotación existente permitirá reducir en gran medida la necesidad de utilizar la última arma que nos queda, cuando la enfermedad se presenta: el tratamiento.

Una de estas enfermedades es la producida por el tórsalo (***Dermatobia hominis***) que es una larva de mosca del género *Dermatobia* que se localiza en el tejido subcutáneo, canal raquídeo y otros tejidos, se caracteriza por la presentación de nódulos subcutáneos con la larva del insecto y perforaciones de la piel.

Desde el punto de vista productivo bovino causa bajo rendimiento de carne y leche, retardo en el crecimiento de los terneros, económicamente causa deterioro y decomiso de los cueros a nivel de rastro, clínicamente produce inflamación local, formación gradual de pus, momentos de estrés que causan inmunodepresión, abriendo puertas para otras enfermedades.

Actualmente no se cuenta con estudios de investigación reciente e información de resistencia contra fármacos para solucionar el problema, por tal motivo, este estudio pretende determinar que fármaco es el más efectivo para el control de dermatobiasis bovina.

II. HIPÓTESIS

- 2.1** La eficacia de la Ivermectina, Fipronil y Coumaphos es similar, como tratamiento de dermatobiasis bovina.
- 2.2** El período de reinfestación de dermatobiasis bovina es similar entre los tratamientos aplicados.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

Generar información en cuanto a la efectividad de tres fármacos contra Dermatobiasis Bovina, en el municipio de San Juan Ermita, en el departamento de Chiquimula, Guatemala.

3.2 Específicos:

- 3.2.1 Determinar qué fármaco es el más efectivo contra Dermatobiasis bovina, tomando en cuenta la carga parasitaria, el color del pelaje, la edad y el sexo del animal.
- 3.2.2 Establecer el período de reinfestación en los animales, en cada tratamiento aplicado.
- 3.2.3 Evaluar la relación costo-beneficio de cada tratamiento para el control de Dermatobiasis Bovina.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Dermatobiasis.

4.1.1 Sinónimos de *Dermatobia hominis*.

Tórsalo (América Central), Moyocul o Colmoyote (México y Guatemala), Berne (Brasil), Mucha (Colombia), Mirunta (Perú), Ura (Argentina, Paraguay y Uruguay). (Duarte 2006, Ortega 2006, FAO 2006, Drugueri 2004, Acha 1986).

4.1.2 Definición

Dermatobia hominis es una mosca robusta, de unos 12 a 15 mm de largo, que pertenece a la familia Cuterebridae; tiene un tórax velludo, azul oscuro opaco, que contrasta con su abdomen azul brillante. (Duarte 2006, Pérez 2006, Manual Merk 2007, Acha 1986).

4.1.3 Etiología

Se encuentran en piel y tejido subcutáneo de bovinos, ovinos, equinos, cerdos, perros, gatos, gallinas y el hombre. En varias especies animales silvestres, venados, jaguar, monos, conejos, etc. (Quiroz 2005, Cordero 1999).

4.1.4 Distribución

Está ampliamente distribuida en América tropical, desde México hasta Paraguay y nordeste de Argentina. (Duarte 2006, Pérez 2006)

4.1.5 Taxonomía

La clasificación taxonómica es la siguiente:

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Díptera

Suborden: Cyclorrapha

Familia: Cuterebridae

Género: Dermatobia

Especie: ***Dermatobia hominis*** (Drugueri 2004)

4.1.6 Ciclo biológico.

La mosca adulta tiene 12-15 mm de largo y una duración de vida corta (1-9 días). (Duarte 2006, Pérez 2006, Drugueri 2004, Brizuela 2003, Acha 1986).

La mosca adulta adhiere sus huevos en diferentes tipos de insectos (se han descrito 49, en su mayor parte mosquitos, descritos como vectores de *D. Hominis* en América latina) que los transmiten a los hospedadores de sangre caliente, donde incuban mientras los hospedadores se alimentan. (Duarte 2006, Pérez 2006, Drugueri 2004, Brizuela 2003).

Las larvas penetran la piel del animal a los pocos minutos de eclosionar y permanecen en el tejido subcutáneo durante 4-18 semanas. (Duarte 2006, Pérez 2006, Drugueri 2004).

Durante este período las larvas crecen dentro de los barros con agujeros de respiración. Cuando las larvas maduran dejan al hospedador y caen al suelo, se entierran y se transforman en crisálidas. (Duarte 2006, Pérez 2006, Drugueri 2004).

Tras el período de crisálidas, que dura 4 a 11 semanas, aparecen las moscas adultas. El ciclo biológico completo tiene una duración de 11 a 17 semanas. (El tupe 2008).

4.1.7 Patogenia.

Las larvas, al penetrar por el sitio donde picó el artrópodo transportador, ejercen acción irritativa, traumática con sus ganchos, espinas y mecánica por presión ya que aumenta de tamaño considerable, de menos de 1 mm a 20-25 mm. Durante este período ejerce paralelamente acción expoliatriz sobre los tejidos circunvecinos, alimentándose además de tejido subcutáneo y sus líquidos. Estas larvas no tienen migración como en el caso de hipotermia, prácticamente permanecen en un sitio en donde penetran ejerciendo su acción para la formación de nódulos. (Quiroz 2005, Cordero 1999).

4.1.8 Semiología.

En las zonas enzooticas la presencia de nódulos cutáneos y subcutáneos de 2 a 4 cm de diámetro, simples o confluentes, con la presencia de un agujero por donde respira la larva es bastante característico. Los nódulos son dolorosos a la palpación y se encuentran ocupados por material seroso purulento. (Quiroz 2005, Cordero 1999).

4.1.9 Sintomatología clínica.

La penetración de las larvas en la piel del hospedador se acompaña de dolor e inflamación local y formación gradual de pus. Los cueros infestados son desechados durante el sacrificio, la producción de leche y carne se reduce. (Ardila 2009, Ortega 2006, Obando 2006).

4.1.10 Epidemiología

El clima más apropiado para el desarrollo de la larva, es el clima templado. Factores ambientales como temperaturas de 17 a 28°C, alta humedad, precipitación de 2,000 mm. suelos franco arenosos, favorecen su desarrollo. Las malezas y arbustos constituyen el mejor refugio para la mosca productora del tórsalo. Las zonas de mayor incidencia son las que se ubican entre los 600 y 1,800 m.s.n.m; sin embargo, se puede encontrar entre los 450 a 2,000 m.s.n.m. (El tupe 2008)

El tórsalo presenta 2 a 3 generaciones por año; la época en que ocurren los mayores niveles de infestación es al final del período de lluvias. (Calleja et al 2008).

4.1.11 Diagnóstico.

La presencia de un forúnculo situado superficialmente con una abertura central, especialmente si hay más de uno, debe conducirnos a la sospecha de miasis causada por *Dermatobia hominis*. (Soulsby 1987).

El diagnóstico específico solamente puede hacerse después de extraída la larva. (Soulsby 1987).

4.1.12 Tratamiento y control.

Existen diferentes insecticidas de contacto y sistémicos en distintas formulaciones, disponibles para el tratamiento. (*Dermatobia hominis* 2009 y Manual Merck 2007).

En general, los tórsalos son sensibles a los organofosfatos sistémicos y a las lactosas macrocíclicas endectocidas, que pueden estar aprobados y disponibles localmente. (Manual Merck 2007).

Experimentalmente se ha ensayado el método de irradiación de moscas para un programa de erradicación con resultados experimentales favorables; también los esterilizantes sexuales con productos químicos. La inmersión de pupas de 27 días de edad en soluciones de tepa y tioterapia al 5% durante 20 minutos logra esterilizar machos y hembras. (Quiroz 2005, Cordero 1999)

4.1.13 Importancia económica.

Existen una serie de factores que influyen en la calidad del cuero del animal, bien sea silvestre o animal doméstico, como: la raza, origen, forma de explotación, condiciones de parásitos, enfermedades, alimentación, estado general del animal, edad, sexo y propósito, la finalidad a la que se destina. (Carmona 2007).

Muchos productores ganaderos no toman íntegramente en consideración como obtener otros ingresos económicos por la venta de este subproducto; puesto que, ellos, únicamente ven en cada animal la obtención de ingresos económicos por la realización de carne y leche. (Carmona 2007).

Un animal con 20 larvas de ***Dermatobia hominis*** pierde 20 kilogramos de peso por año. (Carmona 2007).

Además el cuero del animal tiende a ser decomisado en el rastro. (Bueno 2008 y Carmona 2007).

4.2 Concepto Umbral

Término que se utiliza para estandarizar una carga parasitaria en una región determinada, para el caso de dermatobiasis bovina se sugiere el siguiente umbral. (Rodríguez 2006).

1 a 5 furúnculos carga parasitaria mínima

6 a 15 furúnculos carga parasitaria intermedia

Más de 16 furúnculos carga parasitaria alta.

(Rodríguez 2006).

4.3 Características que debe reunir un desparasitante químico.

1. Eliminar los vermes del organismo hospedador.
2. Deben ser los más inocuos posible para el hospedador.
3. Altamente tóxicos para los parásitos.
4. Actuar, de ser posible, con una dosis única.
5. Las sustancias activas no deben ser tóxicas para el hombre.
6. El precio debe ser accesible al productor.
7. Modo de actuar Vermicida; (si se consigue matar los vermes en el organismo del hospedador), Vermífuga (cuando los vermes abandonan el hospedador). (Ortega 2006).

4.4 Fármacos en estudio.

4.4.1 Coumaphos

4.4.1.1 Definición

Pertenece al grupo de los organofosforados que son ésteres orgánicos del ácido fosfórico y sus derivados con acción inhibitoria sobre las esterasas, fundamentalmente la colinesterasa. (Pose 2000).

4.4.1.2 Mecanismo de acción

Inhibición irreversible de la enzima acetilcolinesterasa, bloqueando la hidrólisis de la acetilcolina en sitios de transmisión colinérgica. (Baccino 2009, Pose 2000, Booth 1984).

4.4.1.3 Indicaciones terapéuticas

Larvicida, garrapaticida, piojicida, pulguicida, y mosquicida. Formulación en polvo y jabones. Administración tópica, pulverización y baños de inmersión. Utilizado en Rumiantes, equinos, porcinos y caninos. (Baccino 2009, Pose 2005).

4.4.1.4 Biotransformación

Ocurre en el hígado, a través de oxidasas, hidrolasas y glutatión-S-transferasas. Los organofosforados, fuera de la hidrólisis por esterasas pueden interactuar con otras esterasas, aún a dosis débiles. El metabolismo de ciertos ésteres puede estar demorado y por ende, su toxicidad aumentada. (Pose 2005, Insecticidas 2004).

4.4.1.5 Vías de eliminación.

Heces, orina, aire expirado y leche. (Pose 2005, Insecticidas 2004).

4.4.1.6 Toxicidad

Índice de seguridad leve, los cuadros se presentan con letárgica, anorexia, diarrea, vómitos y salivación. (Baccino 2009, Pose 2000, Insecticidas 2004)

4.4.1.7 Tiempo de retiro

En leche es de 72 horas (6 ordeños) y en carne de 30 días. Ya que es el tiempo que se debe esperar entre la administración del fármaco, hasta que las concentraciones en tejidos están por debajo del LMR (límite máximo residual), para garantizar que no presentan riesgo para la salud del consumidor (Carmona 2007, Insecticidas 2004).

4.4.2 Fipronil

4.4.2.1 Definición

Los fenilpirazoles son una clase química de insecticidas cuyo representante principal es el Fipronil, introducido en el mercado en los años 90 del siglo XX. (Junquera 2007)

4.4.2.2 Mecanismo de acción

El fipronil es una molécula extremadamente activa y es un potente alterador del sistema nervioso central de los insectos, vía canales de cloro regulados por el gamma-ácido aminobútrico (GABA). A pesar que el canal GABA es importante en la neuro transmisión tanto en los animales vertebrados como en los invertebrados, y que el fipronil sí se une al receptor GABA en los vertebrados, la unión es 'menos estrecha', lo que ofrece algún grado de selectividad. (Junquera 2007, Monterroso 2004, Plaguicidas 2004, Riveros 2004).

4.4.2.3 Indicaciones terapéuticas

Para el control de garrapatas, Vermes, piojos y moscas en bovinos (Carmona 2007, plaguicidas 2004)

4.4.2.4 Farmacocinética

- Muy lipofílica (difusión por grasa de la piel)
- Excelente distribución de molécula por pelo.
- Glándulas sebáceas actúan de reservorio. (Monterroso 2004, Plaguicidas 2004)

4.4.2.5 Toxicidad

El fipronil está clasificado por la OMS como un plaguicida de Clase II, moderadamente peligroso y su LD50 oral aguda para las ratas (la dosis requerida para matar a la mitad de una población de animales de laboratorio) es de 97 mg/kg. Es menos tóxico para los mamíferos que para algunas aves, peces y la mayoría de los invertebrados. (Monterroso 2004, Plaguicidas 2004).

4.4.2.6 Tiempo de retiro

Carne 100 días esto se debe a que la absorción del medicamento es a través de las glándulas sebáceas que sirven de reservorio, no demostrándose ningún residuo del medicamento en leche (Carmona 2007).

4.4.3 Ivermectina

4.4.3.1 Definición

Es el resultado de la fermentación bacteriana del ***Streptomyces avermitilis***, del cual se obtiene un anillo lactona macrocíclico que muestra efectos como antibiótico, antenematódico y además, una marcada toxicidad contra los insectos. (Antihelmintos 2000, Quimioterapia 2000, Sumano 1997,)

4.4.3.2 Mecanismo de acción

La Ivermectina es un fármaco que inmoviliza a los gusanos afectados al inducir parálisis tónica de sus músculos, actúan sobre un grupo de canales de Cl⁻ sensibles a glutamato para producir este efecto. Los canales de Cl⁻ sensibles al glutamato probablemente sirven también como un sitio de acción de la Ivermectina en insectos y crustáceos. Las ivermectinas se unen con afinidad alta a canales de Cl⁻ sensibles a GABA y a otros ligandose a nematodos como áscaris e insectos, pero las consecuencias fisiológicas no están bien definidas. Las ivermectinas interactúan con los receptores del ácido gamma-aminobutírico (GABA), en el cerebro de vertebrados (mamíferos), pero su afinidad por receptores de invertebrados es unas 100 veces mayor. La Ivermectina no tiene efecto en los gusanos adultos, pero afecta a las lavas en desarrollo y bloquea la salida de microfilarias del útero de los vermes adultos. (Antihelmintos 2000, Quimioterapia 2000).

4.4.3.3 Indicaciones terapéuticas

La Ivermectina se utiliza ampliamente para el tratamiento de nematodos parásitos (gusanos redondos), artrópodos (insectos, garrapatas, ácaros, larvas de moscas productoras de miasis cutáneas y sub-cutáneas.), que atacan a diversas

variedades de ganado y animales domésticos. (Antihelmintos 2000, Sumano 1997).

4.4.3.4 Destino y excreción

Se liga a proteínas plasmáticas un 93 %, se convierte en el hígado en al menos 10 metabolitos (hidroxilados y desmetilados) se elimina por las heces, casi totalmente sin modificaciones. (Antihelmintos 2000, Quimioterapia 2000)

4.4.3.5 Toxicidad

El fármaco se puede considerar para la mayoría de las especies altamente seguro. (Sumano 1997).

4.4.3.6 Tiempo de Retiro

En Carne es de 28 días en dosis al 1%, leche 5 días post tratamiento, el tiempo de retiro largo se debe a que el fármaco es lipofilo aunque es importante mencionar que todo fármaco administrado en un animal es metabolizado, degradado y excretado por las vías de excreción que se dispone, orina, heces, sudor es una falacia mencionar que no se elimina en la leche. (Carmona 2007).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Descripción del área

Se realizó el estudio en la aldea Chancó, municipio de San Juan Ermita, ubicado en el departamento de Chiquimula en la región Nor-Oriental de Guatemala. (Chiquimula 2003).

El municipio de San Juan Ermita tiene una extensión territorial de 92 km². La altura de la cabecera del municipio es de 569.20 /m.s.n.m. Latitud 14° 45' 37, longitud 89° 25' 50, limita al norte con el municipio de Jocotán, al sur con el municipio de Quezaltepeque, al este con los municipios de Jocotán y Olopa; al oeste con los municipios de Chiquimula y San Jacinto. (San Juan Ermita 2003).

5.2 Materiales

5.2.1 Recursos Humanos

- Estudiante
- Profesionales asesores
- Profesionales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) y Asociación para el Desarrollo Empresarial de la Región Chorti (APRODERCH).
- Dueños o empleados de las fincas.

5.2.2 Materiales de campo

- Mochila de aspersión
- Jeringas de 25, 10, 5 cc.

- Agujas No. 22 y 18
- Marcadores de piel
- Guantes desechables
- Libreta de apuntes
- Calculadora
- Lapiceros

5.2.3 Recursos de tipo biológico

64 Bovinos de raza criolla.

5.2.4 Recursos de tipo químico

- Frasco de ivermectina de 1000 cc.
- Frasco de Cuomaphos de 100 cc.
- Litro de Fipronil.
- Formol al 10%

5.2.5 Centros de referencia

- Biblioteca de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Base de datos de Asociación para el Desarrollo Empresarial de la Región Chorti (APRODERCH).
- Internet

5.3 Metodología

5.3.1 Muestreo

Se colectó muestras de especímenes (Larvas de Dermatobia) en el área de estudio, por métodos manuales, para posterior tipificación en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia donde se observó su característica morfológica en botella, así como la presencia de varios anillos formados por estructuras negras que corresponden a ganchos de quitina y un opérculo respiratorio

5.3.2 Conteo de carga parasitaria

Se contó los forúnculos por áreas anatómicas en cada animal, y se anotó la carga parasitaria inicial en una hoja de registro.

5.3.3 Grupos de trabajo.

Se distribuyó al azar en cuatro grupos tomando en cuenta carga parasitaria, sexo edad, color del pelaje, todos de la misma aldea.

5.3.4 Aplicación de los fármacos

- Al grupo 1, se le aplicó el fármaco Coumaphos por medio de baño de aspersión, en dosis de 1 ml/litro de agua (5 litros/animal) Se registró en una hoja de control (grupo de 16 animales).
- Al grupo 2, se le aplicó el fármaco Fipronil a dosis de 1 ml/10kg de peso, dorsalmente (Pour on), se registró en una hoja de control (grupo de 16 animales).
- Al grupo 3, se le aplicó el fármaco Ivermectina, vía subcutánea a dosis de 200 mcg/Kg. de peso vivo (1ml/50kg) se registró en una hoja de control (grupo de 16 animales).

- El grupo 4 se utilizó como grupo control, no se le aplicó ningún fármaco, pero también llevó una hoja de control (grupo de 16 animales).

5.3.5 Se evaluó periódicamente los fármacos de la siguiente manera.

- Día 0: Se aplicó los tratamientos contra dermatobiasis bovina.
- Hora 8 post tratamiento, Se midió eficacia del principio activo a través de la expulsión del parásito del hospedador, Se tomó como base: carga inicial – carga final.
- Hora 24 post tratamiento: Se midió eficacia del principio activo a través de la expulsión del parásito del hospedador, se tomó como base: carga inicial - carga final.
- Día 5: Se realizó una evaluación del fármaco, para determinar el período de reinfestación tomando como base: carga inicial – carga final.
- Día 15: Se realizó una evaluación del fármaco, para determinar el período de reinfestación tomando como base: carga inicial – carga final.
- Día 30: Se realizó una evaluación del fármaco, para determinar el período de reinfestación tomando como base: carga inicial – carga final.
- Día 60: Se realizó una evaluación del fármaco, para determinar el período de reinfestación tomando como base: carga inicial – carga final.

5.3.6 Observaciones:

- Cada animal llevó una hoja de registro individual según el principio activo en estudio y debe presentar una carga parasitaria con un umbral medio (6 a 15 forúnculos).

5.4 Método Estadístico

5.4.1 Diseño Estadístico

Se utilizó el diseño bloques al azar, con tres grupos experimentales y un grupo control de dieciséis animales cada uno, tomando en cuenta carga parasitaria, color del pelaje, sexo y edad del animal.

5.4.2 Variables a Medir

Se realizó en base a las cargas parasitarias iniciales y post tratamiento.

5.4.3 Análisis de Datos

Se utilizó estadística descriptiva: promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, mediana y moda.

Utilizando Análisis de Varianza, se determinó diferencias significativas, por medio de la prueba de medias de Tukey.

5.4.4 Determinación Costo – Beneficio

Costo del producto: Se obtuvo de la siguiente manera:

Precio del fármaco / número de animales (que se les administró el producto)

Eficacia: Se obtuvo tomando como base la carga inicial a las 8 y 24 horas post tratamiento; se utilizó una regla de tres, donde.

Carga inicial ----- 100%

Carga final ----- X

Posteriormente se utilizó la fórmula modificada de costo de enfermedad.
(Callan 2001)

$$CE = CP - (EP \times CP)$$

Dónde

CE ----- Costo de la enfermedad.

CP ----- Costo del Producto.

EP ----- Efectividad del Producto.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó en la aldea Chancó, municipio de San Juan Ermita, departamento de Chiquimula, Guatemala. Se utilizaron 64 bovinos de raza indefinida, los animales se dividieron en 4 grupos, todas las unidades experimentales debían presentar un umbral medio de 6 a 15 forúnculos, de estos se encontraban animales de pelaje oscuro y pelaje claro, jóvenes y adultos, hembras y machos, todos de la misma aldea; a cada grupo de trabajo conformado por 16 animales se les aplicó un fármaco en estudio (*Coumaphos*, *Fipronil*, *Ivermectina*) además se tuvo un grupo control que no se le aplicó ningún fármaco. Se evaluó la eficacia los días 5, 15, 30, 60 post tratamiento a través de la expulsión del parásito y período de reinfestación contra ***Dermatobia hominis***.

Los animales de pelaje oscuro presentaban en promedio 12 a 14 forúnculos y los de pelaje claro en promedio 6 a 8 forúnculos al inicio del tratamiento.

Los datos obtenidos presentados en el cuadro establecieron que de los 4 tratamientos utilizados, ninguno tuvo diferencia estadísticamente significativa ($P \geq 0.05$) a las 8 y 24 horas post tratamiento (ver anexos, cuadro comparativo 1). A partir del día 5 post tratamiento, hubo diferencia estadísticamente significativa ($P \leq 0.05$) en los grupos 2 y 3 (Fipronil e Ivermectina) para el efecto desparasitante, ya que hubo eliminación de larvas dentro de los furúnculos y estos se encontraban en proceso de cicatrización (ver anexos, cuadro comparativo 2). Esto, se mantuvo constante en los demás días de evaluación post tratamiento (ver anexos cuadros comparativos 2, 3, 4, 5).

Por el contrario sucedió con el grupo 1 (Coumaphos) y el grupo control donde no existieron diferencias estadísticamente significativas ($P \geq 0.05$) ya que

demostraron un aumento de carga parasitaria en diferentes días de muestreo respecto al día cero (ver cuadros comparativos 1-5). Los animales de pelaje oscuro presentaban en promedio por animal de 14 a 15 forúnculos y los de pelaje claro presentaban en promedio 6 a 8 forúnculos post tratamiento.

Los resultados obtenidos, confirman la eficacia a partir del día 5 de los fármacos Fipronil e Ivermectina con un 100%, sobre el fármaco Coumaphos con un 0% como acción desparasitante sobre larvas de *Dermatobia hominis*, además se estableció que el fármaco Fipronil tiene mayor grado de residualidad sobre los otros fármacos en estudio hasta el día 60 post tratamiento (ver anexos cuadro comparativo 5).

Lo relevante fue el día 60 post tratamiento donde se observó reinfestación en el grupo 3 (Ivermectina) aunque estadísticamente no fue significativa al grupo 2 (fipronil), por lo que se establece que el fármaco ivermectina no posee un período residual mayor a los 60 días capaz de controlar la reinfestación por *Dermatobia hominis*.

Existe mayor carga parasitaria en animales de pelaje oscuro en un 64.60% comparado con animales de pelaje claro con 35. 40% (ver anexos, tabla 1 y gráfica 1) ésto se debe probablemente a que las larvas prefieren este tipo de pelaje, ya que refringen menos la luz y ellas padecen ftofobia.

Asimismo, se determinó por medio de porcentaje (ver anexo, cuadros 2,3) que no existe diferencia respecto a la carga parasitaria en adultos y jóvenes, hembras y machos, todos de la misma aldea.

Respecto al área anatómica de preferencia para las larvas de *Dermatobia hominis* (ver anexo, tabla 4 y gráfica 2) se determinó que en la región de la cruz, cuello, miembros anteriores y axilar, son las de mayor predilección para

detectar esta parasitosis, esto debido a que son áreas con mucha irrigación sanguínea, y de mucha preferencia por algunos vectores que parasita esta mosca (***Stomoxys calcitrans***, ***Haematobia irritans***).

Para determinar la eficacia del producto como se dijo anteriormente se estableció que ninguno de los fármacos en estudio logró expulsar a las larvas de ***Dermatobia hominis*** durante las 8 y 24 horas post tratamiento esto se debe probablemente a que los fármacos son sistémicos y por lo tanto, en lo que se dispersan, pasan un tiempo prudencial antes de su acción.

Por aparte se evaluó el período de residualidad al día 60 post tratamiento, (ver anexo, cuadro 6) donde se observó que el único fármaco en estudio que no presentó período de reinfestación fue el Fipronil ya que se almacena en los folículos pilosos, por otro lado el grupo que se le aplicó Ivermectina, comenzaba a presentar carga parasitaria, debido a que el producto tiene un grado de residualidad hasta de 45 días post tratamiento.

En el caso de la relación costo/beneficio del producto, la dosis se calculó en base al peso de los animales (ver anexo, cuadro 10) se logró establecer que el costo de la enfermedad para Coumaphos es aproximadamente de Q 4.25, para Fipronil es aproximadamente de Q 20.80 y para Ivermectina, aproximadamente de Q 2.85, en cuanto al valor de Fipronil, resultó ser el más elevado, pero a pesar de ello la eficacia y la residualidad son mayores como tratamiento contra larvas de ***Dermatobia hominis***, que en comparación con otros productos presentaron menor costo. Es válido invertir en un producto con ese valor, que representa menos repitencia en los tratamientos y eficacia, lo que en otros se debe administrar frecuentemente, que a la larga eleva los costos por tener una baja eficacia y poco efecto residual.

VII. CONCLUSIONES

1. No existe diferencia significativa ($P \leq 0.05$) en los tratamientos aplicados a las 8 y 24 horas post tratamiento ya que ninguno de los fármacos en estudio logró expulsar a la larva en las unidades experimentales.
2. Si existe diferencia significativa ($P > 0.05$) en los grupos 2 (Fipronil) y 3 (ivermectina) respecto al grupo 1 (*Coumaphos*) y grupo Control, considerando doce efectivos en los días 5, 15, 30, 60 post tratamiento, ya que logró expulsar las larvas de ***Dermatobia hominis*** de unidades experimentales.
3. Se logró determinar que el fármaco Fipronil, posee mayor grado de residualidad ya que comparado con los otros productos en estudio, logró mantener a las unidades experimentales sin reinfestación hasta el día 60 post tratamiento.
4. Los animales de pelaje oscuro presentan mayor carga parasitaria, que los animales de pelaje claro.
5. No existe relación entre la carga parasitaria, la edad, el sexo y la finca o sector donde se mantengan los animales, ya que no muestran diferencias significativas en los cuadros comparativos.
6. La parasitosis por *Dermatobia Hominis* se localiza de preferencia en la región de la cruz, el cuello, miembro anterior y axilar ya que allí fue donde se observaron más lesiones (forúnculos).
7. A pesar que el Fipronil resulta ser el que posee el costo más elevado como tratamiento, esto se compensa con la eficacia en su acción y el período residual prolongado en contra de las larvas de ***Dermatobia hominis***.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar más estudios sobre esta parasitosis a nivel nacional y en otras épocas del año, para determinar la prevalencia en bovinos y otras especies afectadas.
2. Utilizar otros tratamientos químicos o alternativas desparasitantes en la medicina natural, que sean económicas y efectivas en beneficio de las comunidades más pobres.
3. Que el estado de Guatemala a través del MAGA pueda realizar planes de prevención y control del ganado bovino proveniente de países vecinos, donde se tiene reportes de la enfermedad.
4. Realizar otros estudios con Fipronil para determinar el grado de reinfestación después del día 60 post tratamiento para evaluar con exactitud el período de residualidad.

IX. RESUMEN

El estudio se realizó con el objetivo de generar información en cuanto a la efectividad de tres fármacos químicos (Ivermectina, Fipronil, Coumaphos contra Dermatobiasis Bovina, así mismo establecer el período de reinfestación post tratamiento tomando como base el color del pelaje, edad, sexo y carga parasitaria de los animales, además de evaluar la relación costo – beneficio de los medicamentos en la aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Departamento de Chiquimula, Guatemala.

En el trabajo experimental se utilizó un diseño bloques al azar (D.B.A.) que estuvo compuesto por un lote de 64 animales, divididos en 4 grupos, cada grupo formado por 16 animales seleccionados al azar y sometidos a tratamientos distintos, aplicando una dosis en el día cero y evaluando el tratamiento en los días 1, 5, 15, 30 y 60 para establecer el período de reinfestación. Tratamiento 1: Coumaphos. Tratamiento 2: Ivermectina. Tratamiento 3: Fipronil. Tratamiento 4: Control. Se pudo evaluar que ninguno de los fármacos aplicados logro expulsar a las larvas de ***Dermatobia hominis*** del hospedador en el primer día post tratamiento. Al realizar el análisis de varianza se determinó diferencia estadísticamente significativa ($P \geq 0.05$) a partir del día 5 de los fármacos Fipronil e Ivermectina con un 100% de eficacia, mientras que en el fármaco Coumaphos no se observó una diferencia estadísticamente significativa ($P \leq 0.05$) ya que fue nula la acción desparasitante sobre larvas de ***Dermatobia hominis***, además se estableció que el fármaco Fipronil tiene mayor grado de residualidad sobre los otros fármacos en estudio hasta el día 60 post tratamiento.

Además en la evaluación costo – beneficio se determinó que el Fipronil a pesar que posee el costo más elevado como tratamiento, compensa con la eficacia en su acción y el período residual prolongado en contra de las larvas de ***Dermatobia hominis***.

SUMMARY

The study was conducted with the objective of generating information regarding the effectiveness of three chemical drugs (Ivermectina, fipronil, coumaphos against Bovine Dermatobiasis, also set the period of reinfestation after treatment based on coat color, age, sex and animal parasite load, in addition to assessing the cost - benefit of medicines in the village Chancó, Municipality of San Juan Ermita, Department of Chiquimula, Guatemala.

In the experimental work used a randomized block design (DBA) that was composed of a batch of 64 animals, divided into 4 groups, each group consisting of 16 animals randomly selected and subjected to different treatments, applying a dose on day zero and evaluating treatments on days 1, 5, 15, 30 and 60 to set the period of reinfestation. Treatment 1: coumaphos. Treatment 2: Ivermectin. Treatment 3: Fipronil. Treatment 4: Control. It was evaluated that none of the drugs applied achievement expel *Dermatobia hominis* larvae host on the first day after treatment, conducting the analysis of variance was determined statistically significant difference ($P > 0.05$) from day 5 of Fipronil and Ivermectin drugs with 100% efficiency, while the drug coumaphos not observe a statistically significant difference ($P \leq 0.05$) and no action was dewormer on *Dermatobia hominis* larvae also established that the drug fipronil is greater residual over other drugs under study until day 60 post treatment.

Besides the evaluation cost - benefit Fipronil was determined that despite having the higher cost and treatment effectiveness compensates its action and long residual period against *Dermatobia hominis* larvae.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acha, P; Szyfres, B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al Hombre y a los animales. 2 ed. Washington, US., OMS. 989 p.
2. Antihelmintos. 2000. (en línea). Consultado ene. 2010. Disponible en <http://132.248.60.110/farmacologia/digestivo/antihelminticos.jsp>
3. Ardila, C. 2009. Estudio comparativo dos tratamientos no convencionales para el control de Dermatobia hominis en el Municipio de Teruel (Huila) (en línea). Consultado 30 ago. 2009. Disponible en http://www.acovez.org/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=20
4. Baccino, F; Geis, L. 2000. Pesticidas Organofosforados. (en línea). Consultado 30 ago. 2009. Disponible en <http://mail.fq.edu.uy/~planta/Cursos/Teo%204%20-%20Organofosforados.pdf>
5. Brizuela, G; Gonzáles, C; Gonzáles, Y. 2003. Miasis Furunculosa por Dermatobia Hominis, “Colmoyote” (en línea). Consultado 27 ago. Disponible en www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-gaceta/e.../e.../em-gm041k.htm
6. Booth, N; McDonald, L. 1984. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. 5ed. España, Acribia. V. I y II, 527 p.
7. Borchert, A; 1981. Parasitología Veterinaria. Trad. M Cordero del Campillo. España, Acribia. 745 p.
8. Bueno Almendarez, MY. 2008. Evaluación de las pérdidas económicas causadas por el decomiso de vísceras y carcasas en bovinos y porcinos, en la procesadora municipal de carnes en La Ceiba, Atlántida, Honduras. Tesis Med. Vet. Guatemala, Gt, USAC/FMVZ. 85 p.

9. Callan, R. 2001. Fundamental considerations in developing vaccination protocols. 34th Annual Conference Proceedings, AABP. Vancouver, B.C. pp 14-22.
10. Callejea, JM. et al. 2008. Miasis forúncular por *Dermatobia Hominis* en viajera a país tropical. (en línea). Consultado 30 ago. 2009. Disponible en <http://www.medigraphic.com/espanol/e-htms/e-derma/e-cd2006/e-cd06-1/em-cd061f.htm>
11. Carmona, G; Vindas, S. 2007. Uso racional de medicamentos veterinarios en ganado bovino. 2007. (en línea). Consultado 15 oct. 2009. Disponible en http://www.engormix.com/images/s_articles/CarmonaSolano_medicamentos.pdf
12. Chiquimula. 2003. (en línea). Consultado 15 oct. 2009. Disponible en <http://www.chiquimulaonline.com/datosdechiquimula.htm>
13. Cordero del Campillo, M.; Rojo Vásquez, F.A.; Martínez Fernández, A.R. et al. 1999. Parasitología Veterinaria
14. *Dermatobia hominis*. 2009. (en línea). Consultado 1 oct. 2009. Disponible en http://mundo-pecuario.com/tema125/moscas/dermatobia_hominis81.html
15. Drugueri, L. 2004. *Dermatobia hominis*: Miasis cutánea forunculosa o forunculoide (en línea). Consultado 27 ago. 2009. disponible en www.zoetecno-campo.com/Documentos/miasis/dermatobia.htm.
16. Duarte Acevedo, NL.; Pérez Oporta, OA. 2006. Estudio epidemiológico de la prevalencia de tórsalo (*Dermatobia hominis*) en bovinos en San Pedro de Lóvago, Chontales, Nicaragua. Tesis Med. Vet. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. 26 p.
17. El tupe. 2008. (en línea). Consultado 30 de oct 2009. Disponible en <http://www.piurarural.com/temas/vacuno.htm>

18. El manual merck de veterinaria. 2007. Trad. P Furia y colaboradores. 5 ed. España. Océano. 2558 p.
19. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, IT). s.f. miasis cutáneas. 2006. (en línea). Consultado 30 sep. 2009. Disponible en <http://www.rcl.fao.org/es/prioridades/transfron/miasis/cutanea/>
20. Introducción a los insecticidas. 2004. (en línea). Consultado 13 ene 2010. Disponible en <http://ipmworld.umn.edu/cancelado/Spchapters/W&Winsect-SP.htm>
21. Junquera, P. 2007. Fenilpirazoles y neonicotinoides para el control de parásitos externos del ganado. (en línea). Consultado 27 ago. 2009. Disponible en http://parasitosdelganado.net/index.php?option=com_content&task=view&id=76&Itemid=132
22. Monteroso, A. 2004. Fipronil. (en línea). Consultado 13 ene. de 2010. Disponible en <http://webs.chasque.net/~rapaluy1/fipronil/Fipronil.html>
23. Moriena, R; Racioppi, O; Álvarez, J. 2000. Efecto curativo y preventivo de una ivermectina larga acción contra la "ura" (*Dermatobia hominis*) en bovinos naturalmente infestados, en la provincia de Corrientes, Argentina. (en línea). Consultado 27 ago. 2009. Disponible en http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/cyt/2000/4_veterinarias/v_pdf/v_004.pdf
24. Ortega Valle, PH; Obando Urbina, OE. 2006. Utilización de la Resina de Neem (*Azadirachta indica*) como desparasitante externo en el tratamiento del tórsalo (*Dermatobia hominis*) en bovinos del Municipio de Muy Muy, Departamento de Matagalpa. Tesis Med. Vet. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. 43 p.
25. Plaguicidas. 2004. (en línea). Consultado 13 ene. 20019. Disponible en: <http://www2.ine.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/fipronil.pdf>

26. Pose, D. 2005. Intoxicación aguda por organofosforados, factores de riesgo. (en línea). Consultado 30 ago. 2009. Disponible en <http://www.rmu.org.uy/revista/2000v1/art2.pdf>
27. Quimioterapia de la parasitosis. 2000. (en línea). Consultado 13 de ene. 2010. Disponible en http://www.med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/clas2-do/34_parasitosis.pdf
28. Quiroz Romero, H. 2005. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos, México, Limusa. 876 p.
29. Riveros, L. 2004. Actualizaciones en ectoparasitidas, clasificación y descripción. (en línea). Consultado 13 ene. 2010. Disponible en http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D9312%2526ISID%253D450%2526PRT%253D9183,00.html
30. Rodríguez Zea, ME; Figueroa Hernández, LE; 2006. garrapatosis, documento de apoyo a la docencia, Departamento de Parasitología, FMVZ/USAC, Guatemala. 4 p.
31. San Juan Ermita. 2003. (en línea). Consultado 13 ene. 2010. Disponible en: http://www.chiquimulaonline.com/datosgenerales/san_juan_ermita.htm
32. Schenone, H; et al. 2001. Miasis importada: Siete casos de parasitación cutánea por larvas de la mosca *Dermatobia hominis* (en línea). Consultado 27 ago. 2009. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872-001000700012&script=sci_arttext
33. Soulsby, JL. 1987. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos. Trad. AR Martínez. 7ed. México, Interamericana. 823 p.
34. Sumano, H; Ocampo, L. 1997. Farmacología Veterinaria 2 ed. México, Mc Graw Hill Interamericana. 680 p.

35. Zúñiga, L. 2009. Miasis un problema de salud poco estudiado en México. 2-009. (en línea). Consultado 1 oct. 2009. Disponible en http://www.enfermedadesinfecciosas.com/files/reip88_09.pdf

XI. ANEXOS

Hoja de registro individual de evaluación de fármacos en estudio

Registro/animal _____ Fecha: _____
 Finca: _____ Propietario: _____
 Localización: _____ Especie: _____
 Color: _____ Edad: _____
 Sexo: _____ Producto utilizado: _____
 Modo de aplicación: _____ Cantidad administrada: _____

Observaciones:

Ubicación del parásito de acuerdo con su localización anatómica

PRE TRATAMIENTO			POST TRATAMIENTO					
	día 0		Hora 8	Hora 24	día 5	día 15	día 30	Día 60
localización anatómica	Forúnculos	flanco I/D	expulsión	expulsión	expulsión	expulsión	expulsión	expulsión
Cara								
Cuello								
Cruz								
miembro anterior y axilar								
Costal								
miembro posterior								
Lomo								
Anca								
Otros								
Total								

**Cuadros estadísticos a partir del día 0 al día 60 para determinar
eficacia de los fármacos en estudio, como tratamiento en
Dermatobiasis bovina**

Cuadro Comparativo 1

Análisis de la varianza DIA 0

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
furunculos	64	0.02	0.00	36.69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16.50	6	2.75	0.20	0.9757
bloque	3.88	3	1.29	0.09	0.9633
trat	12.63	3	4.21	0.30	0.8217
Error	786.50	57	13.80		
Total	803.00	63			

Test:Tukey Alfa:=0.05 DMS:=3.47779

Error: 13.7982 gl: 57

trat	Medias	n	
Ivermectina	9.50	16	A
Control	10.06	16	A
Coumaphos	10.19	16	A
Fipronil	10.75	16	A

Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0.05)

Cuadro comparativo 2

DIA 5				
Test:Tukey Alfa:=0.05 DMS:=2.52669				
Error: 7.2832 gl: 57				
trat	Medias	n		
Ivermectina	0.00	16	A	
Fipronil	0.00	16	A	
Control	10.06	16	B	
Coumaphos	10.13	16	B	
<i>Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0.05)</i>				

Cuadro Comparativo 3

DIA 15

Test:Tukey Alfa:=0.05 DMS:=2.89901

Error: 9.5877 gl: 57

trat	Medias	n	
Ivermectina	0.00	16	A
Fipronil	0.00	16	A
Control	10.44	16	B
Coumaphos	10.81	16	B

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)

Cuadro comparativo 4

DIA 30

Test:Tukey Alfa:=0.05 DMS:=3.63416

Error: 15.0669 gl: 57

trat	Medias	n	
Ivermectina	0.00	16	A
Fipronil	0.00	16	A
Coumaphos	11.06	16	B
Control	12.81	16	B

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)

Cuadro comparativo 5

Análisis de la varianza DIA 60

Test:Tukey Alfa:=0.05 DMS:=5.34114

Error: 32.5450 gl: 57

trat	Medias	n	
Fipronil	0.00	16	A
Ivermectina	1.63	16	A
Coumaphos	13.31	16	B
Control	16.19	16	B

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0.05$)

Tabla 1 Cantidad de lesiones (forúnculos) de acuerdo al color del animal en porcentaje, Aldea Chancó, Municipio San Juan Ermita, Chiquimula, 2011.

Color de pelaje	Lesiones (Forúnculos)	Porcentaje
Oscuro	418	64.60 %
Claro	229	35.40 %
Total	647	100 %

Gráfica 1 Cantidad de lesiones (forúnculos) de acuerdo al color del animal se puede observar que el pelaje oscuro de los animales tiene mayor predilección para infestación de larvas de *Dermatobia hominis*, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

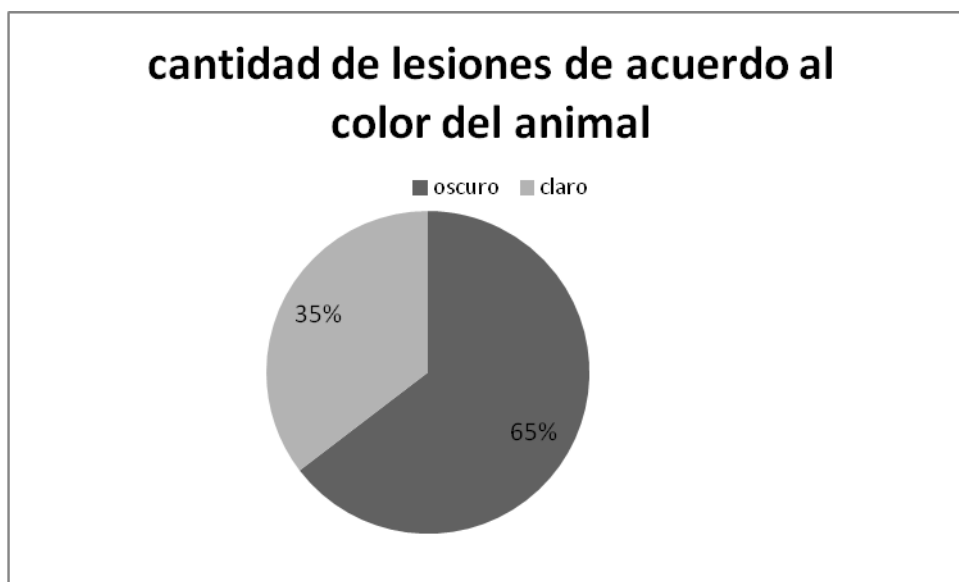


Tabla 2 Porcentaje de forúnculos de acuerdo al sexo del animal, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Sexo del animal	Forúnculos	porcentaje
Macho	344	53.33 %
hembra	303	46.97 %
total	647	100 %

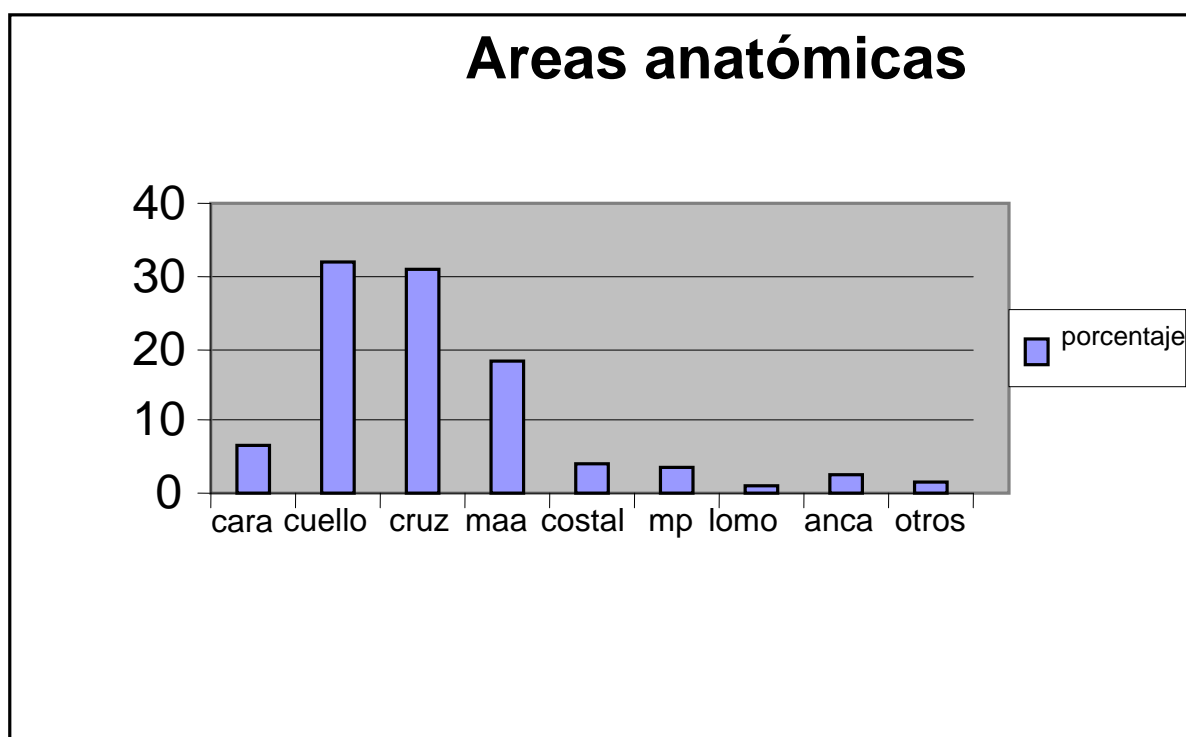
Tabla 3 Porcentaje de forúnculos de acuerdo a la edad del animal, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Edad del animal	Forúnculos	Porcentaje
Joven	330	51.16 %
Adulto	317	49.14 %
Total	647	100 %

Tabla 4 Determinación de áreas anatómicas donde más afecta las larvas de *Dermatobia hominis*, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Área anatómica	forúnculos	Porcentaje
Cara	42	6.51 %
Cuello	205	31.78 %
Cruz	200	31.00 %
Miembro anterior y axilar	117	18.14 %
Costal	25	3.88 %
Miembro posterior	22	3.41 %
Lomo	8	1.24 %
Anca	17	2.64 %
Otros	9	1.40 %
Total	645	100 %

Gráfica 2 Determinación de áreas anatómicas donde más afectan las larvas de *Dermatobia hominis* (se observa que el cuello, la cruz y el miembro anterior son los lugares de predilección para esta parasitosis). Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.



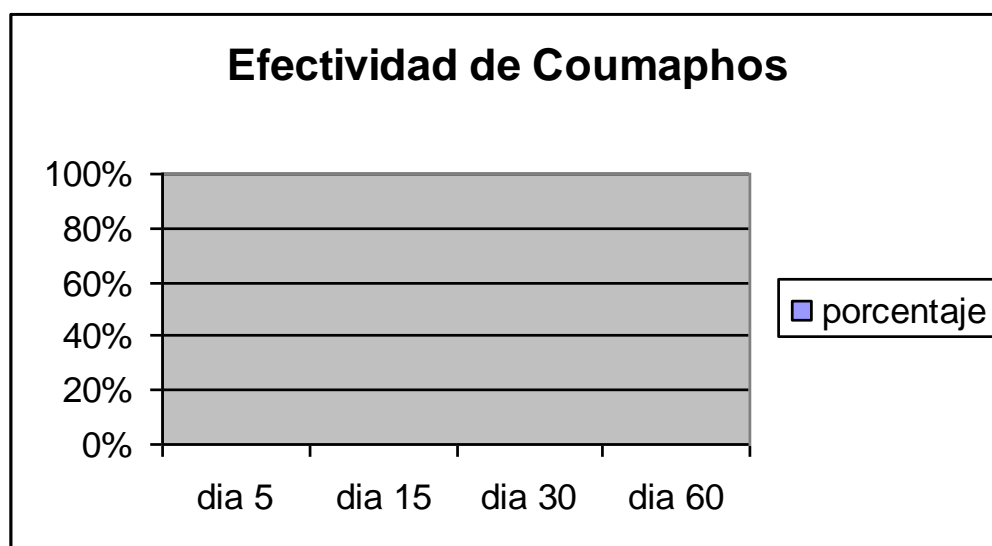
Maa= miembro anterior y axilar

Mp= miembro posterior

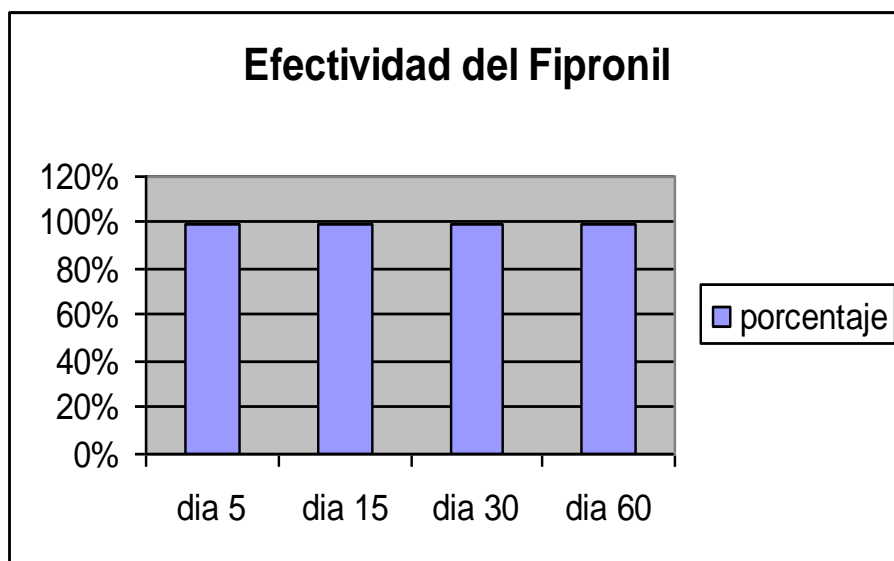
Tabla 5 Efectividad del producto tomando como base día 5 post tratamiento, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Producto	Carga inicial forúnculos	Carga final forúnculos	Porcentaje de efectividad del producto
Cumaphos	162	162	0 %
Fipronil	172	0	100%
Ivermectina	152	0	100%
control	161	161	0 %
Total	645		

Gráfica 3 Efectividad de Coumaphos en los días de tratamiento (no se observó eficacia). Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011



Gráfica 4 Efectividad de Fipronil en los días de tratamiento (se observa eficacia a partir del día 5). Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.



Gráfica 5 Efectividad de la Ivermectina en los días de tratamiento (se observa eficacia a partir del día 5). Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

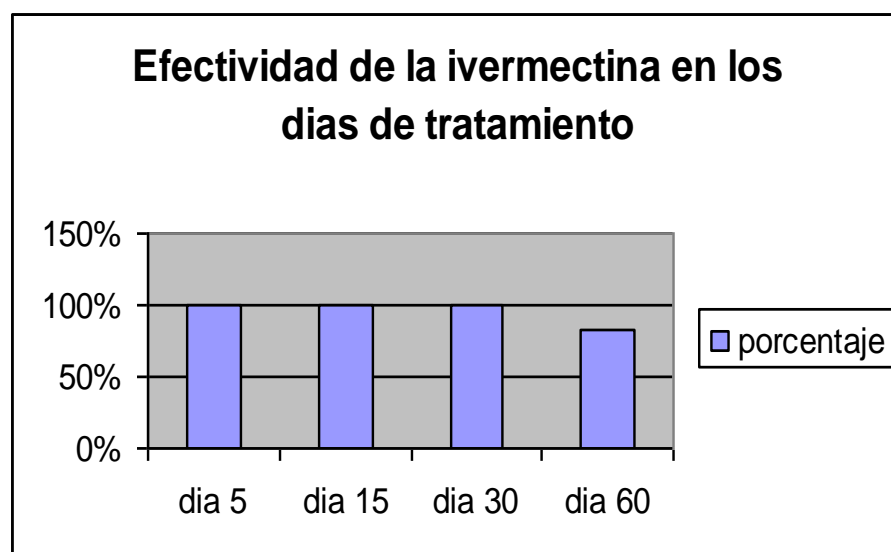


Tabla 6 Grado de Residualidad del producto día 60. Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Producto	Carga inicial (forúnculos)	Carga final forúnculos	Grado de residualidad a partir del día 5 al 60 post tratamiento
Coumaphos	162	213	0
Fipronil	172	0	60
Ivermectina	152	26	30
control	161	259	0

Tabla 7 Costo/Beneficio de Cuomaphos, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Fármacos	Costo producto	Número de animales tratados	Costo aproximado por animal tratado
Cuomaphos	Q. 85.00	16	Q. 4.25

Costo de la enfermedad = Q. 4.25

Tabla 8 Costo/Beneficio de Fipronil, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Fármaco	Costo producto	Número de animales tratados	Costo aproximado por animal tratado
Fipronil	Q. 800.00	16	Q. 20.80

Costo de la enfermedad = Q 20.80

Tabla 9 Costo/Beneficio de ivermectina, Aldea Chancó, Municipio de San Juan Ermita, Chiquimula 2011.

Fármacos	Costo producto	Número de animales tratados	Costo aproximado por animal tratado
Ivermectina	Q. 500.00	16	Q 2.85

Costo de la enfermedad fue de Q 2.85

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESCUELA
DE MEDICINA VETERINARIA**

**“EVALUACIÓN DE TRES TRATAMIENTOS (*Ivermectina* vrs
Fipronil vrs *Coumaphos*) CONTRA DERMATOBIASIS BOVINA, EN
LA ALDEA CHANCÓ, MUNICIPIO DE SAN JUAN ERMITA, DEL
DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA”.**

f. _____

Nephtali Cesar Esteeven Yoc de León

f. _____

M.V. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández
(ASESOR PRINCIPAL)

f. _____

M. A. Gustavo Enrique Taracena Gil
(ASESOR)

f. _____

M.V. Sergio Fernando Veliz Lemus
(ASESOR)

IMPRÍMASE

f. _____

MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
(DECANO)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA ESCUELA
DE MEDICINA VETERINARIA
“EVALUACIÓN DE TRES TRATAMIENTOS (*IVERMECTINA VRS*
***FIPRONIL VRS COUMAPHOS*) CONTRA DERMATOBIASIS**
BOVINA, EN LA ALDEA CHANCÓ, MUNICIPIO DE SAN JUAN
ERMITA, DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA, GUATEMALA”.

f. _____

Nephtali Cesar Esteeven Yoc de Leon

f. _____

M.V. Ludwig Estuardo Figueroa Hernández

(ASESOR PRINCIPAL)

f. _____

M. A. Gustavo Enrique Taracena Gil

(ASESOR)

f. _____

M.V. Sergio Fernando Veliz Lemus

(ASESOR)

IMPRÍMASE:

f. _____

MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez

(DECANO)

